

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2000-51669  
(P2000-51669A)

(43)公開日 平成12年2月22日(2000.2.22)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
B 0 1 D 63/02		B 0 1 D 63/02	4 D 0 0 6
63/00	5 1 0	63/00	5 1 0
65/02	5 2 0	65/02	5 2 0
C 0 2 F 1/44		C 0 2 F 1/44	K

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平10-221305

(22)出願日 平成10年8月5日(1998.8.5)

(71)出願人 000005108  
株式会社日立製作所  
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地  
(71)出願人 390023928  
日立エンジニアリング株式会社  
茨城県日立市幸町3丁目2番1号  
(72)発明者 大久保 享一  
茨城県日立市幸町三丁目2番1号 日立エ  
ン지니어リング株式会社内  
(74)代理人 100068504  
弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

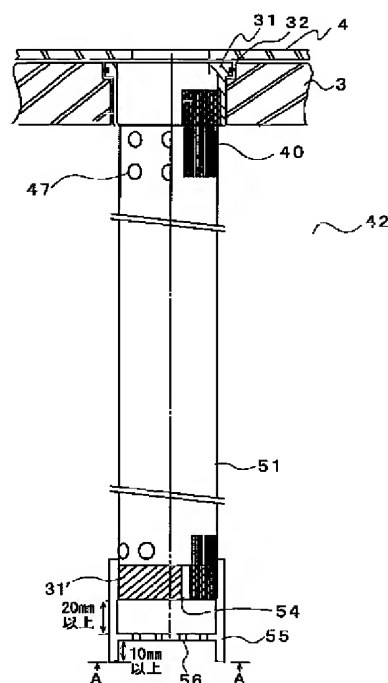
(54)【発明の名称】 下部キャップ付中空糸膜モジュール

(57)【要約】

【課題】本発明は、中空糸膜モジュールによるろ過処理及び低圧空気逆洗性の向上を図ることを目的としたものである。

【解決手段】中空糸膜モジュールによるろ過処理時及び中空糸膜の外表面に捕捉蓄積された懸濁物を低圧空気逆洗により除去させる低圧空気逆洗性の向上を図るため、中空糸膜モジュール挿入用外筒51の下部端部材31'にキャップ55を有し、このキャップ55の端面に給水用及び逆洗時の水または空気を導入するための複数の集水穴56を設けた。

図 1



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】原液入口と処理液出口を有する容器本体と容器内に仕切板を設け、この仕切板に固定された1個または、複数個の中空糸膜モジュールを設備した中空糸膜フィルタで、給水用及び逆洗時の水または空気の導入及び排出用に設けられた多数の穴を開けた中空糸膜モジュール挿入用外筒と、外筒の上端に固着され上記仕切板に懸架する上端部材と、上記外筒の下端にキャップを設けた中空糸膜モジュールにおいて、下端キャップの端面に給水用及び逆洗時の水または空気を導入する複数個の集水穴を設けたことを特徴とする中空糸膜モジュール。

【請求項2】中空糸膜モジュール挿入用外筒の下端のキャップに、中空糸膜モジュールへの給水用及び逆洗時の水または空気を集水する機能を有したことを特徴とする請求項1に記載の中空糸膜モジュール。

【請求項3】キャップの端面に設けた複数個の集水穴は、中空糸膜モジュールの下端部に導入する水または空気を分散させる機能を有したことを特徴とする請求項1に記載の中空糸膜モジュール。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、原液のろ過処理を行う容器内に複数個の中空糸膜モジュールを備える中空糸膜式ろ過装置に係り、特に、中空糸膜モジュール挿入用外筒の下端にキャップを設け、そのキャップの端面に給水用及び逆洗時の水または空気を導入する集水穴を複数個備えた中空糸膜モジュールに関する。

## 【0002】

【従来の技術】原子力発電プラントで復水や放射性廃液に存在する鉄錆などを主成分とする懸濁物を分離除去するために用いられるろ過装置として、従来は、粉末イオン交換樹脂等のろ過助材を繊維状または、ステンレス金網状エレメントにプリコートし、ろ過助材プリコート層で懸濁物を分離除去するプリコート式ろ過装置が採用されていたが、近年のプラントでは、ろ過助材を使用しない中空糸膜式ろ過装置が採用されるようになってきた。中空糸膜式ろ過装置は、ろ過助材を使用しないため、プリコート式ろ過装置で発生した廃液中に含まれるろ過助材が不要で、廃棄物発生量が少なくなる。また、中空糸膜の孔でろ過処理するため、原液の性状により、孔径が選定でき、除去性能がすぐれていることから、各種の懸濁物を除去するための水処理装置に広く用いられている。

【0003】図5は、中空糸膜式ろ過装置のろ過器廻りの概略構成を示すものである。中空糸膜モジュール5は、胴容器1と蓋容器2で挟まれた仕切板3に1個または複数個吊り下げられ、押え板4にて固定されている。

【0004】ろ過処理の必要な原液は、原液入口弁11、原液入口管12を介して胴容器1に導かれ中空糸膜モジュール5の中空糸膜モジュール内に束ねられている

中空糸膜でろ過処理され、蓋容器2に集められ、処理液出口管13、処理液出口弁14をへて下流系統に送られる。このろ過で分離された懸濁物は中空糸膜の外表面に捕捉蓄積され、これにより中空糸膜に開いた細孔が徐々に塞がれ、これに従い中空糸膜のろ過抵抗が増大し、ろ過差圧が上昇する。このろ過差圧が規定値に達すると中空糸膜の逆洗を行う。

【0005】中空糸膜の逆洗は、下部空気入口弁15、下部空気入口管16より供給される低圧空気により、中空糸膜を振動させて懸濁物を除去する低圧空気逆洗と、上部空気入口弁19、上部空気入口管20より供給される高圧空気により蓋容器2内に保有する処理液を圧送し、中空糸膜内側から外側に逆洗する高圧空気逆洗があり、これら一方または両方の組合せにより、中空糸膜で捕捉された懸濁物を除去する。この逆洗に使用された空気は、バント管17、バント弁18を介して排気され、また、懸濁物を含んだ胴容器1内の保有液は、ドレン管21、ドレン弁22を介して排出される。

【0006】図3は、原液のろ過処理を行う中空糸膜モジュール5の従来の構造例を示す。中空糸膜モジュール5は、直線状に微孔を形成した中空糸膜40を多数配置し、端部材31に接着固定している。この中空糸膜モジュール5の最上端部の端部材31は、仕切板3と結合するよう幅広の端部を形成しており、端部材31と仕切板3との間にシール材32を設け原液と処理液が混合しないようにし、押え板4で固定されている。

【0007】懸濁物を含んだ原液は、中空糸膜モジュール挿入用外筒51の下端に設けられているスカート57によって形成されている開口部から下部端部材31'の案内管54へ導かれ、中空糸膜40へ供給され、中空糸膜40の外側より内側に流れることによりろ過処理される。

【0008】中空糸膜モジュール挿入用外筒51に設けられたスカート57は、原液を中空糸膜モジュール5に供給するため、開口状態としている。ここで、スカート57内に供給される時の原液の水圧は、抵抗作用による影響を受けずに、中空糸膜40の糸が接着固定している下部端部材31'の端面に直接作用される。

【0009】これにより、スカート57によって形成された開口部に供給される原液の流量が多くなるに伴い、水流速も速くなり、さらに、供給される時の原液の水圧も大きくなる。

【0010】すなわち、下部端部材31'の端面に付加される水圧値が中空糸膜40の糸を接着固定するために使用している接着剤の許容値範囲を超えた場合は、中空糸膜40の糸が接着剤から剥離する可能性を有している。

【0011】従って、ろ過処理時に供給される原液の流量が多くなるに従い、下部端部材31'の端面に作用される水圧値も大きくなることから、中空糸膜40の糸が

接着剤から剥離することを防止するため、接着剤量を多くして、下部端部材31'の強化を図る必要を有している。

【0012】次に、この中空糸膜モジュール5の逆洗について説明する。低压空気逆洗における低压空気は、ろ過処理時と同様に中空糸膜モジュール挿入用外筒51の下端に設けられているスカート57によって形成されている開口部から下部端部材31'の案内管54へ導かれ、中空糸膜モジュール5内に供給され、中空糸膜を振動させて懸濁物を除去する逆洗を行っている。

【0013】ここで、中空糸膜モジュール挿入用外筒51に設けられたスカート57は、低压空気を中空糸膜モジュール5に供給するため、開口状態としている。ここで、スカート57内に供給される低压空気中で、特にスカート57近傍付近に供給される低压空気においては、供給される部分が開口状態であるため、スカート57の外側に流出してしまうことから、下部端部材31'の端面に供給される低压空気量は、端面の部位の違いにより、変動する可能性を有している。

【0014】これにより、スカート57内に供給される低压空気量は、下部端部材31'の端面の部位によって変動することから、水と低压空気の境界面で波立ちが発生し、低压空気逆洗時に必要となる空気量を中空糸膜モジュール5に供給できなくなる可能性を有している。

【0015】すなわち、低压空気逆洗時において、中空糸膜40に供給される空気量が少ないことから、空気が中空糸膜と十分に接しない。つまり、膜をゆらさないため、空気が中空糸膜モジュール全体に均一に分散されず、中空糸膜全体に伝わらないことから、空気が膜に接する時間が少ない部位において中空糸膜の微孔に捕捉された懸濁物を完全に除去することができず、一部が残存する可能性を有している。

【0016】そのため低压空気逆洗を実施した直後のろ過器差圧は中空糸膜をろ過に供した当初のろ過差圧まで回復せず、当初のろ過差圧より高くなり、また、その後再びろ過処理に供した時のろ過差圧もその分だけ増加する。このろ過処理と逆洗の繰り返しにより、逆洗により除去されずに中空糸膜の外表面に残存する懸濁物は徐々に増加することからろ過差圧上昇時間も早くなることから、逆洗間隔が短くなるとともに、逆洗によるろ過差圧の回復が実質的になくなって、許容差圧となり、それ以上の中空糸膜の使用が不可能となる。

【0017】図4にこのろ過装置の通水差圧変化の例を示す。本図は、中空糸膜ろ過装置の通水と低压空気逆洗を繰り返したときの運転時間とろ過差圧の関係を示したものである。横軸はその運転時間を表し、縦軸は入口配管12と出口配管13の内包流体の圧力差すなわちろ過差圧を表す。曲線Iはろ過差圧変化を示しており、運転時間の経過に伴い、ろ過差圧が徐々に増加する。これは中空糸膜40の表面に懸濁物が蓄積され中空糸膜40

のろ過抵抗が増大するためである。ロ点でろ過処理を停止し、逆洗を行い低下した差圧がハ点である。

【0018】その後のろ過処理運転でも運転時間の経過に伴いロ点差圧近傍に達した時点でろ過処理を停止し、逆洗を行う。ここで、前述の如く、逆洗毎に中空糸膜外表面に懸濁物が残存するためろ過運転時間の経過に伴う差圧上昇をロ点の差圧までろ過処理し、ろ過と逆洗を繰り返すと、中空糸膜ろ過膜外面に残存する懸濁物により運転間隔AはB, C, Dと短くなるため中空糸膜の寿命も短かった。

【0019】なお、この種の装置として関連するものは、例えば、特願平10-12253号出願(参照)等が上げられる。

【0020】

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術には、ろ過処理時及び低压空気逆洗時の水または空気が中空糸膜40に均一に供給されないことから、中空糸膜40によるろ過機能を有効に使用することができなくなるとともに、低压空気逆洗後に中空糸膜40の外表面に捕捉された懸濁物が残存する可能性があった。

【0021】これは、ろ過処理時の水は、中空糸膜モジュール挿入用外筒51の下端に設けられたスカート57によって形成された開口部から供給され、その時供給される水の水压は、下部端部材31'の端面に直接付加されるため、スカート57の開口部から供給される水の流量が多くなるに伴い下部端部材31'の端面に付加される水压値も大きくなる。すなわち、水压値が下部端部材31'に中空糸膜40の糸を接着固定する時に使用している接着剤の許容値範囲を超えた場合は、中空糸膜40の糸が接着剤から剥離する可能性を有しており、これを防止するため、下部端部材31'に使用する接着剤量を多くしている。

【0022】また、低压空気逆洗時においては、スカート57によって形成された開口部から供給される低压空気中で、特にスカート57近傍付近に供給される低压空気においては、供給される部分が開口状態であるため、スカート57の外側に流出してしまうことから、下部端部材31'の端面に供給される低压空気量は、端面の部位の違いにより、変動するため、低压空気逆洗時に必要となる空気量を中空糸膜モジュール5内に供給できなくなることによるものである。

【0023】本発明の目的は、中空糸膜によるろ過処理及び低压空気逆洗時の向上性を図ることができる下部キャップ付中空糸膜モジュールを提供することにある。

【0024】

【課題を解決するための手段】本発明の中空糸膜モジュールは、中空糸膜モジュール挿入用外筒の下端部材にキャップを有し、このキャップの端面に給用水及び逆洗時の水または空気を導入するための複数個の集水穴を設けた。

【0025】上記により、中空糸膜によるろ過処理及び低圧空気逆洗時の向上性を図るものとする。

【0026】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例を図面を使って説明する。

【0027】本実施例は、前述の従来例に比べて、原液を中空糸膜でろ過処理し懸濁物を除去する機能には変わりがなく、また、中空糸膜式ろ過装置のろ過器廻りの構成も変わることはない。

【0028】すなわち、本実施例においては、前述従来例と同様、図5に示す如く、中空糸膜モジュール5は、胴容器1と蓋容器2で挟まれた仕切板3に従来例の中空糸膜モジュール5と同様に1個または複数個吊り下げられ、押え板4にて固定されている。原液は、原液入口弁11、原液入口管12を介して胴容器1内に導かれ、中空糸膜モジュール5内の中空糸膜でろ過処理される。その処理液は、蓋容器2内に集められ、処理液出口管13、処理液出口弁14を通り下流系統に送られる。

【0029】中空糸膜の逆洗は、下部空気入口弁15、下部空気入口管16より供給される低圧空気による低圧空気逆洗と、上部空気入口弁19、上部空気入口管20より供給される高圧空気による高圧空気逆洗とにより行い、その空気は、ベント管17、ベント弁18を介して排出され、容器内保有液は、ドレン管21、ドレン弁22を通して排出される。

【0030】図1は、本実施例における中空糸膜モジュールの構造を示すものである。

【0031】本実施例が従来と相違する点は、中空糸膜モジュール挿入用外筒51の下端にキャップ55を有し、このキャップ55の端面に給水用及び逆洗時の水または空気を導入するための複数個の集水穴56を設けたことによる。

【0032】ここで、本実施例における中空糸膜モジュール挿入用外筒51の下端にキャップ55を設け、このキャップ55の端面部に図2に示すように、複数個の集水穴56を設けている。さらに、中空糸膜モジュールの下端部の膜を束ねて接着固定した端面より集水穴56までの距離を例えば、図1の実施例のごとく約20mm以上離し、キャップ部外側の縁の長さを集水穴56から約10mm以上離すことにより、ろ過処理する時の原液を集水するための機能を持たせている。

【0033】この技術は、従来の中空糸膜モジュール41における中空糸膜モジュール挿入用外筒51の下端にスカート57を設け、開口状態としていることから、開口部に原液を集水する機能と同様である。従来とは、キャップ55を設けたことにより、供給される時の原液の水圧がキャップ55で吸収されることになる。

【0034】これにより、中空糸膜モジュール挿入用外筒51の下端にスカート57を設けた場合に比べ、中空糸膜40の糸を接着固定している下部端部材31'の端

面に供給される時の水圧を低く抑えられることになる。

【0035】すなわち、ろ過処理時に下部端部材31'の端面に供給される原液の水圧を低く抑えることにより、中空糸膜40の糸を接着固定する時に使用している接着剤の許容値範囲内での使用が可能となり、中空糸膜40の糸が接着剤から剥離する要因が排除されることになる。

【0036】また、低圧空気逆洗時においてもろ過処理時と同様に、低圧空気逆洗時に供給される低圧空気をキャップ55で形成された集水部に集水するための機能を持たせている。この技術は、従来の中空糸膜モジュール41における中空糸膜モジュール挿入用外筒51の下端にスカート57を設け、開口状態としていることから、開口部に空気を集水する機能と同様である。従来とは、キャップ55を設け、さらにこのキャップ55の端面に集水穴56を設けたことにより、キャップ55で形成された集水部に供給された低圧空気の流出を防止できることになる。

【0037】これにより、従来の中空糸膜モジュール41における中空糸膜モジュール挿入用外筒51の下端にスカート57を設けた場合に比べ、低圧空気量が下部端部材31'の端面に均等に供給されることになる。

【0038】すなわち、低圧空気逆洗時に供給される低圧空気量は、下部端部材31'の端面の部位で変動しないため、水と低圧空気の境界面での波立ち発生を防止でき、低圧空気逆洗時に必要となる空気量を中空糸膜モジュール5に供給できることになる。

【0039】上記により、ろ過処理及び低圧空気逆洗時に供給される水または空気が集水穴56内を通して、下部端部材31'に設けられた案内管54より中空糸膜40に供給される。すなわち、ろ過処理及び低圧空気逆洗時に常時一定の水または空気量が確保可能となることから、中空糸膜40によるろ過処理機能及び低圧空気逆洗が効率的に行われるようになる。

【0040】

【発明の効果】本発明によれば、中空糸膜によるろ過処理時及び中空糸膜の外表面に捕捉蓄積された懸濁物を低圧空気逆洗により除去させる低圧空気逆洗時において、中空糸膜モジュール挿入用外筒の下部端部材にキャップを有し、このキャップの端面に給水用及び逆洗時の水または空気を導入するための複数個の集水穴を設けたことにより、ろ過処理時及び低圧空気逆洗時に常時一定の水または空気量を確保できるため、中空糸膜によるろ過処理機能及び低圧空気逆洗を効率よく行うための効果が図れる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による中空糸膜モジュールの構造を示す側断面図。

【図2】図1のA-A線断面図。

【図3】従来の中空糸膜モジュールの構造を示す側断面

図。

【図4】従来の中空糸膜式ろ過装置の性能を示す特性図。

【図5】中空糸膜式ろ過装置廻り概略構成を示す詳細図。

【符号の説明】

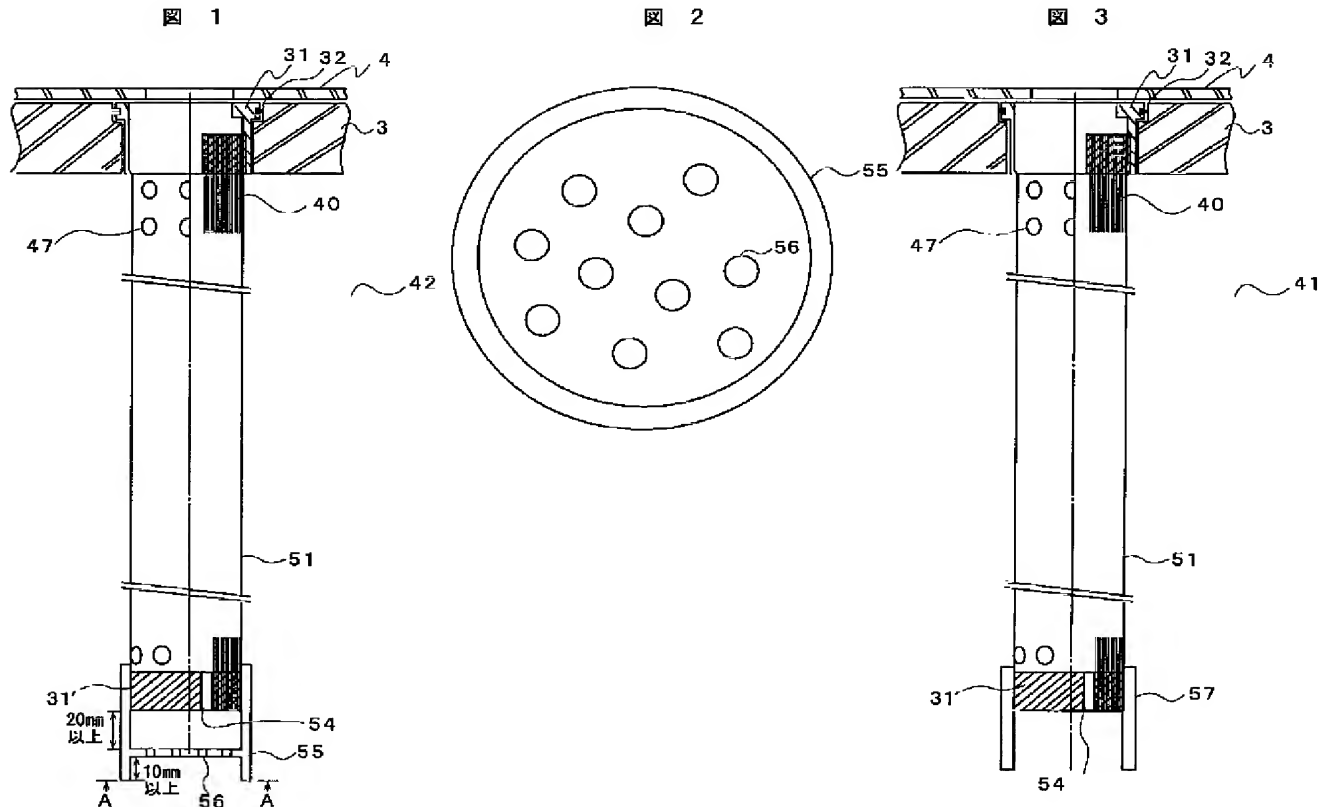
1…胴容器、2…蓋容器、3…仕切板、4…押え板、5

…中空糸膜モジュール、31…端部材、32…シール材、40…中空糸膜、41…従来の中空糸膜モジュール、42…本発明の中空糸膜モジュール、47…逆洗空気穴、51…中空糸膜モジュール挿入用外筒、54…案内管、55…キャップ、56…集水穴、57…スカート。

【図1】

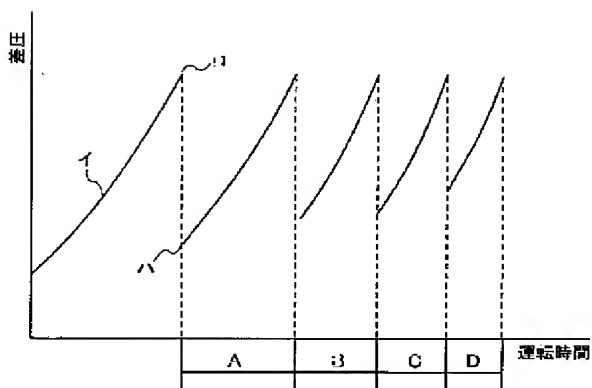
【図2】

【図3】



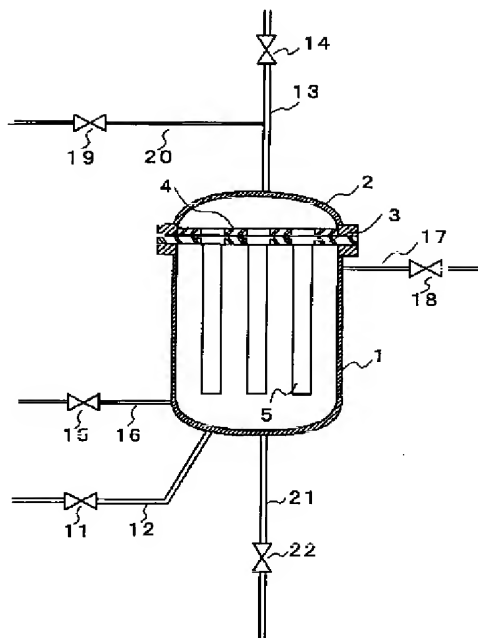
【図4】

図 4



【図5】

図 5



フロントページの続き

(72)発明者 塩沢 義博  
茨城県日立市幸町三丁目2番1号 日立エ  
ンジニアリング株式会社内

(72)発明者 平林 健太郎  
茨城県日立市幸町三丁目1番1号 株式会  
社日立製作所日立工場内  
Fターム(参考) 4D006 GA02 HA03 HA19 JA08A  
JA10A JA23Z JA29A JA31A  
KC02 KC03 KC14 MA01 PB03